

特許協力条約

PCT

REC'D 28 NOV 2005

WIPO

PCT

特許性に関する国際予備報告 (特許協力条約第二章)

(法第 12 条、法施行規則第 56 条)

[PCT 36 条及び PCT 規則 70]

| | | |
|---|--------------------------------------|---------------------------|
| 出願人又は代理人 の書類記号 PEB423 | 今後の手続きについては、様式 PCT/IPEA/416 を参照すること。 | |
| 国際出願番号 PCT/JP2004/014740 | 国際出願日 (日.月.年) 06.10.2004 | 優先日 (日.月.年) 07.10.2003 |
| 国際特許分類 (IPC) Int.Cl. ⁷ F04D15/00 (2006.01) | | |
| 出願人 (氏名又は名称) 株式会社 荏原製作所 | | |

- この報告書は、PCT 35 条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。
法施行規則第 57 条 (PCT 36 条) の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- この報告には次の附属物件も添付されている。
 - ☒ 附属書類は全部で 6 ページである。
 - ☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙 (PCT 規則 70.16 及び実施細則第 607 号参照)
 - ☐ 第 I 欄 4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替用紙
 - ☐ 電子媒体は全部で (電子媒体の種類、数を示す)。
配列表に関する補充欄に示すように、電子形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。
(実施細則第 802 号参照)

4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- ☒ 第 I 欄 国際予備審査報告の基礎
- ☐ 第 II 欄 優先権
- ☐ 第 III 欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- ☐ 第 IV 欄 発明の単一性の欠如
- ☒ 第 V 欄 PCT 35 条(2) に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- ☐ 第 VI 欄 ある種の引用文献
- ☐ 第 VII 欄 国際出願の不備
- ☐ 第 VIII 欄 国際出願に対する意見

| | | |
|---|------------------------------|----------|
| 国際予備審査の請求書を受理した日 25.04.2005 | 国際予備審査報告を作成した日 02.11.2005 | |
| 名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号 | 特許庁審査官 (権限のある職員) 川口 真一 | 3 T 3327 |
| | 電話番号 03-3581-1101 内線 3395 | |

様式 PCT/IPEA/409 (表紙) (2005 年 4 月)

第I欄 報告の基礎

1. 言語に関し、この予備審査報告は以下のものを基礎とした。

- ☒ 出願時の言語による国際出願
☐ 出願時の言語から次の目的のための言語である _____ 語に翻訳された、この国際出願の翻訳文
- ☐ 国際調査 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))
☐ 国際公開 (PCT規則12.4(a))
☐ 国際予備審査 (PCT規則65.2(a)又は55.3(a))

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に回答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 1-3, 5-7, 9, 11-17 ページ、出願時に提出されたもの
 第 4, 8, 10, 18 ページ*, 25. 04. 2005 付かで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ ページ*, _____ 付かで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 2-4 項、出願時に提出されたもの
 第 _____ 項*, PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 第 1, 8-10 項*, 25. 04. 2005 付かで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ 項*, _____ 付かで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-20 ページ/図、出願時に提出されたもの
 第 _____ ページ/図*, _____ 付かで国際予備審査機関が受理したもの
 第 _____ ページ/図*, _____ 付かで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☒ 請求の範囲 第 5-7, 11-14 項
☐ 図面 第 _____ ページ/図
☐ 配列表 (具体的に記載すること) _____
☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) _____

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 第 _____ ページ/図
☐ 配列表 (具体的に記載すること) _____
☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) _____

* 4. に該当する場合、その用紙に“superseded”と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、
それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

| | | |
|-----------------|-----------------|---|
| 新規性 (N) | 請求の範囲 1-4, 8-10 | 有 |
| | 請求の範囲 | 無 |
| 進歩性 (I S) | 請求の範囲 1-4, 8-10 | 有 |
| | 請求の範囲 | 無 |
| 産業上の利用可能性 (I A) | 請求の範囲 1-4, 8-10 | 有 |
| | 請求の範囲 | 無 |

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

文献1: JP 2808383 B2 (株式会社クボタ) 1998.07.31, 段落【0010】 - 【0015】, 図1-2
 文献2: JP 5-180187 A (株式会社クボタ) 1993.07.20, 段落【0012】, 図1
 文献3: JP 2797822 B2 (株式会社日立製作所) 1998.07.03, 図3
 文献4: JP 2000-345991 A (株式会社日立製作所) 2000.12.12, 段落【0058】
 文献5: JP 10-299686 A (株式会社不二工機) 1998.11.10, 段落【0010】
 文献6: JP 7-89282 B2 (株式会社東芝) 1995.09.27, 1995.09.27,

請求の範囲1-4, 8-10に係る発明は、文献1-6に対して新規性及び進歩性を有する。
 特に、「揚水運転が終了した際に前記吐出配管から前記吸水槽に落水してくる水の前記吐出配管内の圧力、水位または流量を検出器で検出し、この検出値を元に、前記ポンプの回転速度を該ポンプ内にポンプ振動が許容できる範囲で逆流を生じさせるように正回転を維持しつつ制御」することが文献1-6には記載も示唆もされていない。

[0014] 本発明の好ましい一態様において、前記落水流量制御手段は、前記ポンプの正回転を維持しつつ該ポンプの回転速度を制御する。

これにより、ポンプの正回転で逆流する範囲の特性を利用して、吐出配管から吸水槽に落水してくる水の落水流量を容易かつ確実に制御することができる。

[0015] 本発明の好ましい一態様において、揚水ポンプ装置は、前記ポンプをバイパスして該ポンプの上流側と下流側とを接続するバイパス配管を更に有し、前記落水流量制御手段は、前記バイパス配管を通過する落水流量を調整し、前記ポンプの正回転を維持しつつ該ポンプの回転速度を制御する。

これにより、吐出配管内の水位の維持及び制御を、主にポンプの回転速度を制御することで行い、落水が主にバイパス配管内を通過するようにすることで、ポンプの内部を逆流する落水の流量を減少させることができる。

[0016] 前記ポンプの回転速度を、落水が該ポンプ内を通過しないように制御することが好ましい。

このように、落水がポンプ内を通過しないように、つまり落水の全水量がバイパス配管を通過するようにすることで、ポンプ内を落水が逆流することを防止して、ポンプ内を落水が逆流することによって振動が大きくなることを防止することができる。

[0017] 本発明の好ましい一態様において、前記ポンプとして、羽根車の翼角度を調整可能な可動翼機構を備えたものを使用し、前記落水流量制御手段は、前記羽根車の翼角度を調整する。

ポンプとして、羽根車の翼角度を調整可能な可動翼機構を備えたものを使用した場合は、羽根車の翼角を制御することにより、ポンプの回転速度が一定の状態においても、揚程を低下させ、ポンプの回転速度を低下させた時と同じ効果を得て、落水差を低減させることができる。

[0018] 本発明の好ましい一態様において、揚水ポンプ装置は、前記駆動手段が逆転するのを防止する逆転防止装置を更に有する。

例えば揚水ポンプ装置の非常停止時に、逆転防止装置を介して駆動手段が逆転することを防止することで、駆動手段として、逆転を許容できない、ディーゼル機関やガスタービン等の、自家発電装置を別途必要としない内燃機関や、機関及び軸受けの

続した吐出槽20の下流側に設置されるオーバーフロー機構80と、駆動手段60(または、流体継手等の変速機能を有する変速機70)の運転回転速度を制御する制御装置90を備えている。

- [0025] ポンプ30は、ケーシング内に設置された羽根車31を備え、ケーシングから突出するポンプ軸33によって回転駆動されるように構成されている。ポンプ軸33は、変速機(減速機)70に接続されている。変速機70は、この例では、図18に示すように、駆動手段60の出力軸61に連結棒62を介して接続される入力軸71と、ポンプ軸33(図3参照)に連結棒72を介して連結される出力軸73を有している。この例では、変速機70にブレーキ130からなる逆転防止装置が設置されている。
- [0026] このブレーキ(逆転防止手段)130は、変速機70のハウジングから上方に突出する出力軸73の上端に固着したブレーキディスク131と、このブレーキディスク131の周縁部に上下に位置して配置された一対のブレーキパッド132を有している。そして、例えば駆動機非常停止信号や駆動機軸に設置して該駆動機軸の回転速度を検出する低速検出器からの停止信号により、ブレーキパッド132を互いに近接する方向に移動させ、ブレーキディスク131の周縁部に圧接させて変速機70の出力軸73の回転を停止させることで、駆動手段60の逆転を防止するようになっている。
- [0027] この例では、駆動手段60の逆転を防止する逆転防止手段としてのブレーキ130を備えることで、駆動手段60として、大きな逆転を許容できない、ディーゼル機関やガスタービン等の、自家発電装置を別途必要としない内燃機関を使用することができる。駆動手段60として、電動機を用いてもよく、この場合、電動機の回転速度は、例えば、VVVFや二次抵抗方式により制御される。また、駆動手段60の逆転を防止する逆転防止手段としてブレーキ130を備えることによって、機関及び軸受けの構造等の原因で逆転を許容できない電動機の使用が可能となる。
- [0028] なお、羽根車31として、翼角度を調整可能な可動翼機構を備えたものを使用しても良く、この場合、羽根車の翼角を制御することにより、ポンプの回転速度が一定の状態においても、揚程を低下させ、ポンプの回転速度を低下させた時と同じ効果を得て、落水差を低減させることができる。
- [0029] 吐出配管50は、ポンプ30から上方に伸びて吐出槽20にその吐出口を上向きに開

の水位の水位差: $H1$)となるようにする。この実施の形態では、吐出配管50の吐出口の高さと堰81の高さが一致しているので、吐出配管50内の水位は、堰81によって吐出槽20内に残された水の水位と同じ水位となる。言い換えれば、吐出配管50内の水位が吐出口を満たす水位と同じになるように、羽根車31の回転速度を制御装置90によって制御する。これによって、吐出配管50内で吐出側及び吸込側に向かって移動する水の流量 $Q1$ は $Q1 = \pm 0$ となる。

[0034] 吐出配管50内の水位と吸水槽10の水位の水位差が $H1$ になったことを圧力検出器55が検出すると、図4Bに示すように、制御装置90はポンプ30の羽根車31の回転速度を $N1$ (正転) から $N2$ (正転) に減少させ ($N1 > N2$)、これによって、吐出配管50内の水の水位を、吐出配管50の吐出口よりも落水差 $h2$ 分だけ低下させ、この落水差 $h2$ 分の水 (総逆流容量 $V2$) を落水流量 $Q2$ として吸水槽10に逆流させる。これによって、吐出配管50内の水の水位と吸水槽10内の水の水位との水位差は $H2$ ($H1 > H2$) になる。このとき、逆流する総逆流容量 $V2$ は、吐出配管50内にある水の総量に比べてかなり少ないので、落水流量 $Q2$ は少なく、例えば正転しているポンプ30内を水が逆流しても問題は生じない。言い換えれば、正転しているポンプ30内を水が逆流しても問題ない落水流量 $Q2$ となるように、ポンプ30の羽根車31の回転速度を制御する。

[0035] 同様に、吐出配管50内の水位と吸水槽10の水位の水位差が $H2$ になったことを圧力検出器55が検出すると、図5Aに示すように、制御装置90は、ポンプ30の羽根車31の回転速度を $N2$ (正転) から $N3$ (正転) に減少させ ($N2 > N3$)、これによって、吐出配管50内の水の水位を、さらに落水差 $h3$ 分だけ低下させ、落水差 $h3$ 分の水 (総逆流容量 $V3$) を落水流量 $Q3$ として吸水槽10に逆流させる。これによって、吐出配管50内の水の水位と吸水槽10内の水の水位との水位差は $H3$ ($H2 > H3$) になる。このとき逆流する総逆流容量 $V3$ は、吐出配管50内にある水の総量に比べてかなり少ないので、落水流量 $Q3$ は少なく、たとえ正転しているポンプ30内を水が逆流しても問題は生じない。言い換えれば、正転しているポンプ30内を水が逆流しても問題ない落水流量 $Q3$ となるように、ポンプ30の羽根車31の回転速度を制御する。

[0036] そして、吐出配管50内の水位と吸水槽10の水位の水位差が $H3$ になったことを圧

キの代わりに、図19に示すように、変速機70の出力軸73に固定される内輪140と、この内輪140の周囲を囲繞する位置に固定して配置される外輪141と、この内輪140と外輪141との間に内輪140の一方向への回転を許容し、他方向への回転を阻止するスプラグ142を配置したスプラグクラッチ143等の一方向クラッチで逆転防止機構を構成してもよい。この場合、ポンプ30が逆転しようとする、変速機70の出力軸73がスプラグクラッチ143等の一方向クラッチでロックされて回転を停止し、これによって、内燃機関や原動機からなる駆動手段60の逆転が防止される。

[0064] また、図20に示すように、変速機70として、変速機70の入力軸71と出力軸73との間に、逆転防止機構としてクラッチ145を配置してものを使用し、前述のブレーキの場合と同様に、例えば駆動機非常停止信号や駆動機軸に設置して該駆動機軸の回転速度を検出する低速検出器からの停止信号により、クラッチ145を切り、変速機70の出力軸73から入力軸71に回転が伝わらないようにして、内燃機関や原動機からなる駆動手段60の逆転を防止するようにしてもよい。

[0065] 以上本発明の実施の形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。なお直接明細書及び図面に記載がない何れの形状や構造であっても、本願発明の作用・効果を奏する以上、本願発明の技術的思想の範囲内である。例えば、上記実施の形態では駆動手段60として内燃機関を用いたが、その代わりに電動機等、他の駆動手段を用いても良い。

[0066] また上記実施の形態では、逆流規制機構として、吐出配管50から吐出槽20内に吐出された水がオーバーフローするオーバーフロー機構80等を用いたが、これら以外の各種構造の逆流規制機構を設置しても良い。要は、吐出槽内に揚水した水の吐出配管内への逆流を規制する機構であればどのような機構であってもよい。

産業上の利用の可能性

[0067] 本発明は、雨水排水ポンプ場等に使用され、吐出弁や逆止弁を省略することができて低コスト化が図れると共に、揚水運転終了後の落水による振動、騒音を抑制できる揚水ポンプ装置及びその運転制御方法に関する。

請求の範囲

[1] (補正後) 吸水槽と、

吐出槽と、

前記吸水槽内の水を前記吐出槽に揚水するポンプ及びポンプの吐出側に接続される吐出配管と、

前記ポンプを該ポンプの回転速度を制御可能に駆動する駆動手段と、

前記吐出槽に揚水した水の前記吐出配管方向への逆流を規制する逆流規制機構と、

揚水運転が終了した際に前記吐出配管から前記吸水槽に落水してくる水の前記吐出配管内の圧力、水位または流量を検出器で検出し、この検出値を元に、前記ポンプの回転速度を該ポンプ内にポンプ振動が許容できる範囲で逆流を生じさせるように正回転を維持しつつ制御して、前記吐出配管内の水位を徐々に低下させる落水流量制御手段とを具備することを特徴とする揚水ポンプ装置。

[2] 前記逆流規制機構は、前記吐出槽内に設けた堰を有するオーバーフロー機構からなることを特徴とする請求項1に記載の揚水ポンプ装置。

[3] 前記逆流規制機構は、前記吐出配管の末端に設けた逆流防止弁からなることを特徴とする請求項1に記載の揚水ポンプ装置。

[4] 前記逆流規制機構は、前記吐出配管に設けたサイフォン配管部からなることを特徴とする請求項1に記載の揚水ポンプ装置。

[5] (削除)

[6] (削除)

[7] (削除)

[8] (補正後) 吸水槽と、

吐出槽と、

前記吸水槽内の水を前記吐出槽に揚水するポンプ及びポンプの吐出側に接続される吐出配管と、

羽根車の翼角度を調整可能な可動翼機構を備えたポンプと、

前記吐出槽に揚水した水の前記吐出配管方向への逆流を規制する逆流規制機構と、

揚水運転が終了した際に前記吐出配管から前記吸水槽に落水してくる水の前記吐出配管内の圧力、水位または流量を検出器で検出し、この検出値を元に、前記ポンプの羽根車の翼角度を該ポンプ内にポンプ振動が許容できる範囲で逆流を生じさせるように調整して、前記吐出配管内の水位を徐々に低下させる落水流量制御手段とを具備することを特徴とする揚水ポンプ装置。

[9] (補正後) 前記駆動手段が逆転するのを防止する逆転防止装置を更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 及び 8 のいずれかに記載の揚水ポンプ装置。

[1 0] (補正後) 吸水槽内の水を、ポンプ及びポンプの吐出側に接続される吐出配管によって吐出槽に揚水する揚水ポンプ装置の運転制御方法において、

前記揚水運転終了後に、前記吐出配管から前記吸水槽に落水してくる水の前記吐出配管内の圧力、水位または流量を検出し、

この検出値を元に、前記ポンプの回転速度を該ポンプ内にポンプ振動が許容できる範囲で逆流を生じさせるように正回転を維持しつつ制御して、前記吐出配管内の水位を徐々に低下させることを特徴とする揚水ポンプ装置の運転制御方法。

[1 1] (削除)

[1 2] (削除)

[1 3] (削除)

[1 4] (削除)